

PCT/JP99/05003

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 26 NOV 1999

08.10.99

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 9月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第283435号

出 願 人

Applicant (s):

イビデン株式会社

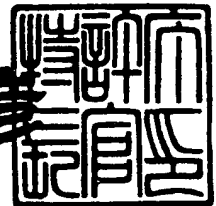
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3077945

【書類名】 特許願

【整理番号】 111013

【提出日】 平成10年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/34

【発明の名称】 多層ビルドアップ配線板及び多層ビルドアップ配線板の製造方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1-1 イビデン株式会社  
大垣北工場内

【氏名】 広瀬 直宏

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町 2丁目 1番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 遠藤 優

【代理人】

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2丁目 1番 27号 堀井ビル 4階

【弁理士】

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2丁目 1番 27号 堀井ビル 4階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特平 10-283435

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9401314

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層ビルドアップ配線板及び多層ビルドアップ配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐようにバイアホールが形成されたことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

【請求項 2】 前記スルーホールの通孔が直径 200  $\mu\text{m}$  以下に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多層ビルドアップ配線板。

【請求項 3】 以下の (1) ~ (4) の工程を少なくとも含むことを特徴とする多層ビルドアップ配線板の製造方法。

(1) コア基板にレーザにより直径 200  $\mu\text{m}$  以下の通孔を穿設する工程、

(2) 前記通孔内にめっきを施しスルーホールを形成する工程、

(3) コア基板に、前記スルーホールへの開口を設けた層間樹脂絶縁層を形成する工程、

(4) 前記層間樹脂絶縁層の開口にめっきを行うことで、スルーホールの通孔を塞ぐようにバイアホールを形成する工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、多層ビルドアップ配線板に関し、とくに、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層されたビルドアップ配線層が、コア基板の上面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 7 (A) に示すように IC チップ 290 を載置するためのパッケージ基板を

構成する多層ビルドアップ配線板 210 は、スルーホール 236 を形成したコア基板 230 に、層間樹脂絶縁層 250、350 と導体層 258、358 とを交互にビルドアップし、上面に IC チップ 290 への接続用バンプ 276 U を配設し、下面側にマザーボードに接続するためのバンプ 276 D を配設することにより形成されている。そして、上下の導体層間の接続は、バイアホール 260、360 を形成することにより行い、コア基板 230 の IC チップ 290 側のバイアホール 260 とマザーボード側のバイアホール 260 とは、スルーホール 236 を介して接続が取られている。即ち、該多層ビルドアップ配線板 210 のコア基板 230 の表面側、即ち、図 7 (A) の B-B 横断面を示す図 7 (B) のように、スルーホール 236 のランド 236 a に上層へのバイアホール接続用の内層パッド 236 b を付加し、該内層パッド 236 b にバイアホール 260 を接続させていた。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 7 (B) に示す従来技術のランド形状では、内層パッド 236 b 相互の絶縁を保つためにスルーホールの間隔が大きくなり、これが、コア基板へのスルーホールの形成数を制限していた。

#### 【0004】

一方、パッケージ基板では、裏面側のバンプの数よりも表面のバンプが多く形成されている。これは、表面の複数のバンプからの配線が統合されながら裏面側のバンプへ接続されるためである。例えば、信号線と比較して低抵抗であることの要求される電源線は、表面のバンプ (IC チップ側) にて 20 本であったものが、裏面 (マザーボード側) では、1 本に統合される。

#### 【0005】

ここで、コア基板の表側に形成されるビルドアップ配線層と、裏側に形成されるビルドアップ配線層とで、同じペースで配線を統合できることが、上層のビルドアップ配線層と下層のビルドアップ配線層との層数を等しく、即ち、層数を最小にする上で望ましい。しかしながら、上述したように多層コア基板に形成し得るスルーホールの数は制限される。このため、従来技術のパッケージ基板におい

ては、表側のビルドアップ配線層において或る程度配線を統合してから、多層コア基板のスルーホールを通して、裏側のビルドアップ配線層へ接続していた。即ち、裏側のビルドアップ配線層では、配線の密度が下がっているため、本来的に表側のビルドアップ配線層と同じだけの層数を必要としていない。しかし、表裏のビルドアップ配線層の層数を異ならしめると、非対称性から反りが発生するため、表裏の層数を同じにしていた。即ち、多層コア基板に形成されるスルーホールの数が制限されるため、表側のビルドアップ配線層の層数を増やさなければならぬのに加えて、該層数の増えた表側と等しい層数に裏側のビルドアップ配線層を形成せねばならなかった。

## 【0006】

即ち、従来技術の多層ビルドアップ配線板（パッケージ基板）においては、ビルドアップ層の層数を増やしている為、上下層の接続の信頼性が低下すると共に、パッケージ基板のコストが上昇し、また、パッケージ基板のサイズ、厚みや重さが必要以上に大きくなってしまいうという問題があった。

## 【0007】

また、ビルドアップ多層配線層がコア基板の片面に設けられている場合でも、ビルドアップ層が形成されている面の裏面の配線設計の自由度を確保する必要があった。

## 【0008】

更に、スルーホール236とバイアホール260との接続を、上述したように内層パッド236bを介して接続するため、該多層ビルドアップ配線板内の配線長が長くなり、信号の伝送速度が遅くなって、ICチップの高速化の要求に応えることが困難であった。

## 【0009】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ビルドアップ層の層数を減らし得る多層ビルドアップ配線板を提供することにある。

## 【0010】

また、本発明の目的は、内部の配線長を短縮できる多層ビルドアップ配線板を

提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決すべく、請求項1の多層ビルドアップ配線板は、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐようにバイアホールが形成されたことを技術的特徴とする。

【0012】

また、請求項2は、請求項1において、前記スルーホールの通孔が直径200 $\mu$ m以下に形成されていることを技術的特徴とする。

【0013】

また、請求項3の多層ビルドアップ配線板の製造方法は、以下の(1)～(4)の工程を少なくとも含むことを技術的特徴とする。

- (1) コア基板にレーザにより直径200 $\mu$ m以下の通孔を穿設する工程、
- (2) 前記通孔内にめっきを施しスルーホールを形成する工程、
- (3) コア基板に、前記スルーホールへの開口を設けた層間樹脂絶縁層を形成する工程、
- (4) 前記層間樹脂絶縁層の開口にめっきを行うことで、スルーホールの通孔を塞ぐようにバイアホールを形成する工程。

【0014】

請求項1の多層ビルドアップ配線板及び請求項3の多層ビルドアップ配線板の製造方法では、コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐようにバイアホールが形成され、スルーホール直上の領域を内層パッドとして機能せしめることでデッドスペースが無くなり、しかも、スルーホールからバイアホールに接続するための内層パッドを配線する必要もないので、スルーホールのランド形状を真円とすることができる。その結果、多層コア基板中に設けられるスルーホールの配置密度が向上し、コア基板の表側に形成される多層配線層と、裏側に形成され

る多層配線層とで、同じペースで配線を統合できるので、上層の多層配線層と下層の多層配線層との層数を等しくすることにより、層数を最小にできる。また、スルーホールの直上にバイアホールを配設するため、配線長の短縮することができ、信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【0015】

請求項2の多層ビルドアップ配線板及び請求項3の多層ビルドアップ配線板の製造方法では、スルーホールの通孔が直径 $200\mu\text{m}$ 以下に形成されているため、通孔を塞ぐようにバイアホールを形成しても、バイアホールが余り大きく成らず、バイアホールの形成されている層間樹脂絶縁層での配線密度を低下させることがない。

【0016】

本発明では、上記層間樹脂絶縁層として無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。この無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。

酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蛸つぼ状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

【0017】

上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、⑤平均粒径が $0.1\sim 0.8\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $0.8\mu\text{m}$ を越え、 $2\mu\text{m}$ 未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

【0018】



粗化面の深さは、 $R_{max} = 0.01 \sim 20 \mu m$ がよい。密着性を確保するためである。特にセミアディティブ法では、 $0.1 \sim 5 \mu m$ がよい。密着性を確保しつつ、無電解めっき膜を除去できるからである。

【0019】

前記酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂としては、「熱硬化性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」又は「感光性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」からなることが望ましい。前者については耐熱性が高く、後者についてはバイアホール用の開口をフォトリソグラフィーにより形成できるからである。

【0020】

前記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などを使用できる。また、感光化する場合は、メタクリル酸やアクリル酸などと熱硬化基をアクリル化反応させる。特にエポキシ樹脂のアクリレートが最適である。

エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、などのノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変成した脂環式エポキシ樹脂などを使用することができる。

【0021】

熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリスルホン（PSF）、ポリフェニレンスルホン（PPS）、ポリフェニレンサルファイド（PPES）、ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルイミド（PI）などを使用できる。

熱硬化性樹脂（感光性樹脂）と熱可塑性樹脂の混合割合は、熱硬化性樹脂（感光性樹脂）／熱可塑性樹脂＝ $95/5 \sim 50/50$ がよい。耐熱性を損なうことなく、高い靱性値を確保できるからである。

【0022】

前記耐熱性樹脂粒子の混合重量比は、耐熱性樹脂マトリックスの固形分に対して $5 \sim 50$ 重量%、望ましくは $10 \sim 40$ 重量%がよい。

耐熱性樹脂粒子は、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）

、エポキシ樹脂などがよい。

なお、接着剤は、組成の異なる2層により構成してもよい。

【0023】

なお、多層ビルドアップ配線板の表面に付加するソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。

【0024】

一方、このようなソルダーレジスト層は、剛直骨格を持つ樹脂で構成されるので剥離が生じることがある。このため、補強層を設けることでソルダーレジスト層の剥離を防止することもできる。

【0025】

ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルを、アクリル酸やメタクリル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。

【0026】

上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール（品名：1B2MZ）、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール（品名：2E4MZ-CN）、4-メチル-2-エチルイミダゾール（品名：2E4MZ）を用いることができる。

【0027】

このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記ソルダーレジスト組成物の総固形分に対して1～10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内であれば均一混合がしやすいからである。

【0028】

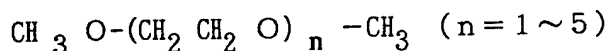
上記ソルダーレジストの硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の

溶剤を使用することが望ましい。

このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、遊離酸が発生せず、銅パッド表面を酸化させない。また、人体に対する有害性も少ない。

#### 【0029】

このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）およびトリエチレングリコールジメチルエーテル（DMTG）から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30～50℃程度の加温により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーケトンを完全に溶解させることができるからである。



このグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に対して10～70wt%がよい。

#### 【0030】

以上説明したようなソルダーレジスト組成物には、その他に、各種消泡剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可撓性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

例えば、レベリング剤としてはアクリル酸エステルの重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュアI907、光増感剤としては日本化薬製のDET-X-Sがよい。

さらに、ソルダーレジスト組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを隠蔽できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

#### 【0031】

添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合（塗布性を重視する場合）には後者がよい。

#### 【0032】

添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、解像度を向上させることができるからである。例えば、多価アクリル系モノマーとして、日本化薬製のDPE-6A、共栄社化学製のR-604を用いることができる。

また、これらのソルダーレジスト組成物は、25℃で0.5~10Pa・s、より望ましくは1~10Pa・sがよい。ロールコータで塗布しやすい粘度だからである。

### 【0033】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例に係る多層ビルドアップ配線板及びその製造方法について図を参照して説明する。

先ず、本発明の第1実施例に係る多層ビルドアップ配線板10の構成について、図5(R)、図5(S)及び図6を参照して説明する。図5(R)は、多層ビルドアップ配線板にICチップを取り付ける前の状態を示し、図6は、該多層ビルドアップ配線板10にICチップ90を載置し、ドータボード94に取り付けた状態を示している。一方、図5(S)は、図5(R)中の多層ビルドアップ配線板10のコア基板30の表面に形成されたスルーホール36のランド36a、即ち、図5(R)のS-S横断面を示す

### 【0034】

図5(R)に示すように多層ビルドアップ配線板10では、コア基板30の表面及び裏面にビルドアップ配線層80A、80Bが形成されている。該ビルトアップ層80Aは、バイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。また、ビルドアップ配線層80Bは、バイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。

### 【0035】

図6に示すように多層ビルドアップ配線板10の上面側には、ICチップ90のランド92へ接続するための半田バンプ76Uが配設されている。半田バンプ

76Uはバイアホール160及びバイアホール60を介してスルーホール36へ接続されている。一方、下面側には、ドーターボード94のランド96に接続するための半田バンプ76Dが配設されている。該半田バンプ76Dは、バイアホール160及びバイアホール60を介してスルーホール36へ接続されている。

【0036】

本実施形態では、スルーホール36の直上にバイアホール60が形成されているため、多層ビルドアップ配線板内の配線長が最短になり、ICチップの高速化に対応することができる。

【0037】

また、スルーホール36の通孔16の直径Dは、100～200 $\mu$ mに形成されている。本多層ビルドアップ配線板10では、コア基板30に形成されたスルーホール36の通孔16を塞ぐようにバイアホール60が形成され、スルーホール36直上の領域を内層パッドとして機能せしめることでデッドスペースが無くなる。しかも、スルーホール36からバイアホール60に接続するための内層パッドを配線する必要もないので、図5(S)に示すようにスルーホール36のランド36aの形状を真円とすることができる。その結果、多層コア基板30中に設けられるスルーホール36の配置密度が向上し、コア基板の表側に形成されるビルドアップ配線層80Aと、裏側に形成されるビルドアップ配線層80Bとで、同じペースで配線を統合できるので、上層の多層配線層と下層の多層配線層との層数を等しくすることにより、層数を最小にできる。なお、本実施形態では、バイアホール60の底面の内の20%～50%が、スルーホール36のランド36aと接触しておれば、十分な電氣的接続を達成できる。

【0038】

以下、本発明の実施形態に係る多層多層ビルドアップ配線板の製造方法について図を参照して説明する。

ここでは、第1実施形態の多層多層ビルドアップ配線板の製造方法に用いるA．無電解めっき用接着剤、B．層間樹脂絶縁剤、C．樹脂充填剤、D．溶剤レジスト組成物の組成について説明する。

【0039】

A. 無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物 (上層用接着剤)

〔樹脂組成物①〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (日本化薬製、分子量2500) の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー (東亜合成製、アロニックスM315) 3.15重量部、消泡剤 (サンノブコ製、S-65) 0.5 重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得た。

【0040】

〔樹脂組成物②〕

ポリエーテルスルホン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径  $1.0\mu\text{m}$  のものを 7.2重量部、平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得た。

【0041】

〔硬化剤組成物③〕

イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2E4MZ-CN) 2 重量部、光開始剤 (チバガイギー製、イルガキュア I-907) 2 重量部、光増感剤 (日本化薬製、DETX-S) 0.2 重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0042】

B. 層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物 (下層用接着剤)

〔樹脂組成物①〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (日本化薬製、分子量2500) の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー (東亜合成製、アロニックスM315) 4 重量部、消泡剤 (サンノブコ製、S-65) 0.5 重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得た。

【0043】

〔樹脂組成物②〕

ポリエーテルスルホン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを 14.49重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得た。

【0044】

〔硬化剤組成物③〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0045】

C. 樹脂充填剤調製用の原料組成物

〔樹脂組成物①〕

ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径  $1.6\mu\text{m}$  の  $\text{SiO}_2$  球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（ $15\mu\text{m}$ ）以下とする）170重量部、レベリング剤（サンノプコ製、ペレノールS4）1.5重量部を攪拌混合することにより、その混合物の粘度を  $23\pm 1^\circ\text{C}$  で  $45,000\sim 49,000\text{cps}$  に調整して得た。

〔硬化剤組成物②〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）6.5重量部。

【0046】

D. ソルダーレジスト組成物

DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、エピコート1001）15.0g、イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）1.6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DP E6A）1.5g、分散系消泡剤（サンノプコ社製、S-65）0.71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化学製）を0.2g加えて、粘度を  $25^\circ\text{C}$  で  $2.0\text{Pa}\cdot\text{s}$  に調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DVL-B型）で60rpmの場合はロー

ターNo.4、6rpm の場合はローターNo.3によった。

【0047】

引き続き、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程について図1乃至図6を参照して説明する。この第1実施形態では、多層ビルドアップ配線板をセミアディティブ方により形成する。

【0048】

(1) 図1(A)に示すように厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT(ビスマレイミドトリアジン)樹脂からなる基板30の両面に18 $\mu$ mの銅箔12がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とした。まず、この銅張積層板30Aにレーザ加によりスルーホール形成用の通孔16を開ける(図1(B))。

【0049】

レーザ加工機としては、炭酸ガスレーザ加工機、UVレーザ加工機、エキシマレーザ加工機などを使用できる。通孔16の直径Dは100~200 $\mu$ mがよい。ここで、炭酸ガスレーザ加工機は、加工速度が速く、安価に加工できるため工業的に用いるには最も適しており、本発明に最も望ましいレーザ加工機である。即ち、ドリル加工で通孔を形成した際には、最小でも孔径Dが300 $\mu$ mになり、図5(S)を参照して上述した実施形態で、スルーホールの孔16を覆うようにバイアホール60を形成した際に、該バイアホール60の径が大きくなり、層間樹脂絶縁層50に形成するバイアホール60及び導体配線58の密度を低くせざるを得ない。このため、本実施形態では、レーザを用いて通孔16の直径を200 $\mu$ m以下に押さえることで、層間樹脂絶縁層50側での配線密度の低下を防いでいる。なお、ここで、孔径を100 $\mu$ m以上としているのは、100 $\mu$ m以下の径の通孔は、レーザ加工によっても形成が困難であるからである。なお、ここでは、レーザにより200 $\mu$ m以下の通孔を形成しているが、従来と同様にドリル加工によって300 $\mu$ mの通孔を形成し、通孔を覆うようにバイアホールを形成することで、配線長を短縮することができる。

【0050】

(2) 引き続き、コア基板30に無電解めっき処理を施し、通孔16の内壁にめっ



き膜 18 を形成する (図 1 (C) 参照)。

【0051】

(3) 次に、コア基板 30 の銅箔 12 をパターン状にエッチングし、スルーホール 36 及び導体回路 (内層銅パターン) 34 を形成を形成する (図 1 (D) 参照)。

【0052】

(4) 内層銅パターン 34 およびスルーホール 36 を形成した基板 30 を水洗いし、乾燥した後、酸化浴 (黒化浴) として、 $\text{NaOH}$  ( $10\text{ g/l}$ )、 $\text{NaClO}_2$  ( $40\text{ g/l}$ )、 $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ( $6\text{ g/l}$ )、還元浴として、 $\text{NaOH}$  ( $10\text{ g/l}$ )、 $\text{NaBH}_4$  ( $6\text{ g/l}$ ) を用いた酸化-還元処理により、内層銅パターン 34 およびスルーホール 36 の表面に粗化層 38 を設けた (図 1 (E) 参照)。

【0053】

(5) C の樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合混練して樹脂充填剤を得た。

【0054】

(6) 前記 (5) で得た樹脂充填剤 28 を、調製後 24 時間以内に基板 30 の両面にロールコータを用いて塗布することにより、導体回路 (内層銅パターン) 34 と導体回路 34 との間、及び、スルーホール 36 内に充填し、 $70^\circ\text{C}$ 、20 分間で乾燥させ、他方の面についても同様にして樹脂充填剤 28 を導体回路 34 間あるいはスルーホール 36 内に充填し、 $70^\circ\text{C}$ 、20 分間で加熱乾燥させた (図 2 (F) 参照)。

【0055】

(7) 前記 (6) の処理を終えた基板 30 の片面を、#600 のベルト研磨紙 (三共理化学製) を用いたベルトサンダー研磨により、内層銅パターン 34 の表面やスルーホール 36 のランド 36a 表面に樹脂充填剤 28 が残らないように研磨し、次いで、前記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行った。このような一連の研磨を基板の他方の面についても同様に行った (図 2 (G) 参照)。

次いで、 $100^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $120^\circ\text{C}$  で 3 時間、 $150^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $180^\circ\text{C}$  で 7 時間の加熱処理を行って樹脂充填剤 28 を硬化した。

【0056】

このようにして、スルーホール36等に充填された樹脂充填剤28の表層部および内層導体回路34上面の粗化層38を除去して基板30両面を平滑化した上で、樹脂充填剤28と内層導体回路34の側面とが粗化層38を介して強固に密着し、またスルーホール36の内壁面と樹脂充填剤28とが粗化層38を介して強固に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤28の表面と内層銅パターン34の表面が同一平面となる。

【0057】

(8) 導体回路34を形成した基板30にアルカリ脱脂してソフトエッチングして、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $3.2 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、硫酸ニッケル $3.9 \times 10^{-3} \text{mol/l}$ 、錯化剤 $5.4 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、次亜りん酸ナトリウム $3.3 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、ホウ酸 $5.0 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、界面活性剤（日信化学工業製、サーフィール465） $0.1 \text{g/l}$ 、 $\text{PH}=9$ からなる無電解めっき液に浸漬し、浸漬1分後に、4秒当たり1回に割合で縦、および、横振動させて、導体回路34およびスルーホール36のランド36aの表面にCu-Ni-Pからなる針状合金の被覆層と粗化層29を設けた（図2（H）参照）。

【0058】

さらに、ホウフッ化スズ $0.1 \text{mol/l}$ 、チオ尿素 $1.0 \text{mol/l}$ 、温度 $35^\circ\text{C}$ 、 $\text{PH}=1.2$ の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層の表面に厚さ $0.3 \mu\text{m}$  Sn層（図示せず）を設けた。

【0059】

(9) Bの層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $1.5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ に調整して層間樹脂絶縁剤（下層用）を得た。

(10) 次いで、Aの無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $7 \text{Pa} \cdot \text{s}$ に調整して無電解めっき用接着剤溶液（上層用）を得た。

【0060】

(11) 前記(8)の基板の両面に、前記(9)で得られた粘度 $1.5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ の層間樹脂絶

縁剤（下層用）44を調製後24時間以内にロールコータで塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥（プリバーク）を行い、次いで、前記(10)で得られた粘度7Pa・sの感光性の接着剤溶液（上層用）46を調製後24時間以内に塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥（プリバーク）を行い、厚さ35 $\mu$ mの接着剤層50 $\alpha$ を形成した（図2（I）参照）。

【0061】

(12)前記(11)で接着剤層を形成した基板30の両面に、図示しない85 $\mu$ m $\phi$ の黒円が印刷されたフォトマスクフィルム（図示せず）を密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm<sup>2</sup>で露光した。これをDMTG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板30を超高圧水銀灯により3000mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、100℃で1時間、120℃で1時間、その後150℃で3時間の加熱処理（ポストバーク）をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた85 $\mu$ m $\phi$ の開口（バイアホール形成用開口）48を有する厚さ35 $\mu$ mの層間樹脂絶縁層（2層構造）50を形成した（図3（J）参照）。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層（図示せず）を部分的に露出させた。

【0062】

(13)開口48が形成された基板30を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層50の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化し（図3（K）参照）、その後、中和溶液（シプレイ社製）に浸漬してから水洗いした。

【0063】

(14)前記(13)の工程で表面を粗化した基板30の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面に触媒核を付ける。その後、上記組成の無電解銅めっき水溶液中に基板30を浸漬し、全体に厚さ0.6 $\mu$ mの無電解銅めっき膜52を形成した（図3（L））。

〔無電解めっき水溶液〕

EDTA	150	g/l
硫酸銅	20	g/l
HCHO	30	ml/l

NaOH	40	g/l
$\alpha$ 、 $\alpha'$ -ピピリジル	80	mg/l
PEG	0.1	g/l

〔無電解めっき条件〕

70℃の液温度で30分

【0064】

(15)前記(14)で形成した無電解銅めっき膜52上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100 \text{ mJ/cm}^2$ で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ $15 \mu\text{m}$ のめっきレジスト54を設けた(図3(M)参照)。

【0065】

(16)ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ $15 \mu\text{m}$ の電解銅めっき膜56を形成した(図4(N)参照)。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸	180	g/l
硫酸銅	80	g/l
添加剤(アトテックジャパン製、カバラシドGL)	1	ml/l

〔電解めっき条件〕

電流密度	$1 \text{ A/dm}^2$
時間	30分
温度	室温

【0066】

(17)めっきレジスト54を5%KOHで剥離除去した後、そのめっきレジスト下の無電解めっき膜52を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜52と電解銅めっき膜56からなる厚さ $18 \mu\text{m}$ の導体回路58及びバイアホール60を形成した(図4(O))。

【0067】

(18)(8)と同様の処理を行い、導体回路58及びバイアホール60の表面にCu-Ni-Pからなる粗化面62を形成し、さらにその表面にSn置換を行った(図4(P

) 参照)。

【0068】

(19)(9)～(17)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の層間樹脂絶縁層160とバイアホール160及び導体回路158を形成する。さらに、バイアホール160及び該導体回路158の表面に粗化層162を形成し、多層ビルドアップ配線板を完成する(図4(Q))。なお、この上層の導体回路を形成する工程においては、Sn置換は行わなかった。

【0069】

(20)そして、上述した多層ビルドアップ配線板にはんだバンプを形成する。前記(19)で得られた基板30両面に、上記D.にて説明したソルダーレジスト組成物を $45\mu\text{m}$ の厚さで塗布する。次いで、 $70^{\circ}\text{C}$ で20分間、 $70^{\circ}\text{C}$ で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン(マスクパターン)が描画された厚さ $5\text{mm}$ のフォトマスクフィルム(図示せず)を密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG現像処理する。そしてさらに、 $80^{\circ}\text{C}$ で1時間、 $100^{\circ}\text{C}$ で1時間、 $120^{\circ}\text{C}$ で1時間、 $150^{\circ}\text{C}$ で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分(バイアホールとそのランド部分を含む)に開口(開口径 $200\mu\text{m}$ )71を有するソルダーレジスト層(厚み $20\mu\text{m}$ )70を形成する(図5(R)参照)。

【0070】

(21)次に、塩化ニッケル $2.31\times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $2.8\times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.85\times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、からなる $\text{pH}=4.5$ の無電解ニッケルめっき液に該基板30を20分間浸漬して、開口部71に厚さ $5\mu\text{m}$ のニッケルめっき層72を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム $4.1\times 10^{-2}\text{mol/l}$ 、塩化アンモニウム $1.87\times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.16\times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $1.7\times 10^{-1}\text{mol/l}$ からなる無電解金めっき液に $80^{\circ}\text{C}$ の条件で7分20秒間浸漬して、ニッケルめっき層上に厚さ $0.03\mu\text{m}$ の金めっき層74を形成することで、バイアホール160及び導体回路158に半田パッド75を形成する(図5参照)。

【0071】

(22)そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、半田ペーストを印刷して

200℃でリフローすることにより、半田バンプ（半田体）76U、76Dを形成し、多層ビルドアップ配線板10を形成した（図5（R）参照）。

【0072】

最後に、図6に示すように多層ビルドアップ配線板10のバンプ76UにICチップ90のパッド92が合うように載置し、リフローを行うことで、該多層ビルドアップ配線板10にICチップ92を取り付ける。更に、ドターボード94のパッド96に対応するよう、多層ビルドアップ配線板10を載置し、リフローを行うことで、ドターボードへ取り付ける。

【0073】

なお、上述した実施形態では、多層ビルドアップ配線板をセミアディティブで形成する例を挙げたが、フルアディティブで形成する際にも、本発明の構成を用い得ることは言うまでもない。

【0074】

【発明の効果】

以上記述したように、本発明では、スルーホールランドの形状を真円とすることができ、多層コア基板中に設けられるスルーホールの配置密度が向上する。従って、コア基板の表側に形成されるビルドアップ配線層と、裏側に形成されるビルドアップ配線層とで、同じペースで配線を統合できるので、上層の多層配線層と下層の多層配線層との層数を等しくすることにより、層数を最小にできる。また、バイアホールの直上にバイアホールを形成することが可能となり、多層ビルドアップ配線板内の配線長を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1（A）、図1（B）、図1（C）、図1（D）、図1（E）は、本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図2】

図2（F）、図2（G）、図2（H）、図2（I）は、本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図3】

図3(J)、図3(K)、図3(L)、図3(M)は、本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図4】

図4(N)、図4(O)、図4(P)、図4(Q)は、本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図5】

図5(R)本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図であり、図5(S)は、図5(R)のS-S横断面図である。

【図6】

本発明の実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図7】

図7(A)は、従来技術に係る多層ビルドアップ配線板の構造を示す断面図であり、図7(B)は、図7(A)のB-B横断面図である。

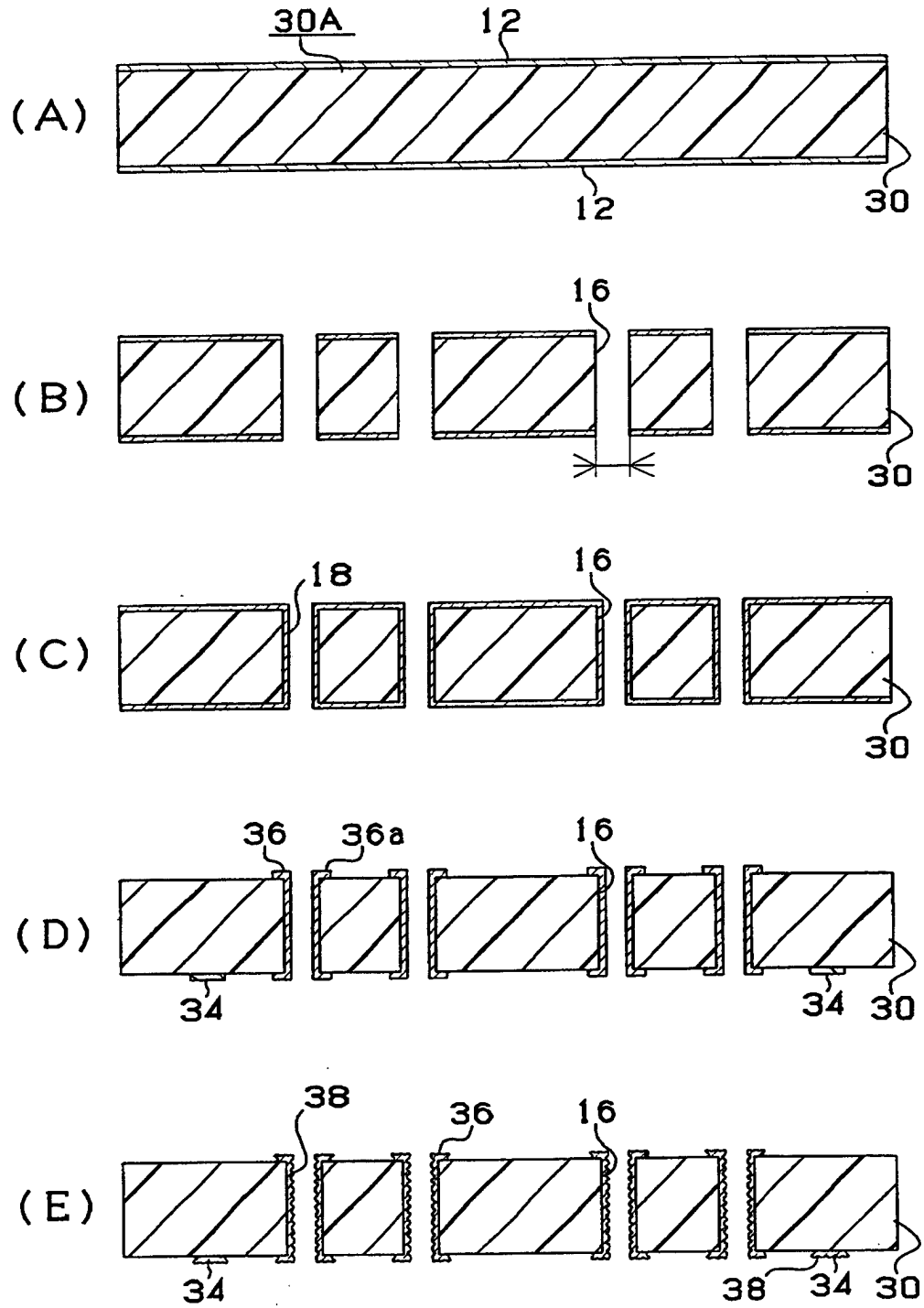
【符号の説明】

- 16 通孔
- 18 めっき膜
- 30 コア基板
- 34 導体回路(導体層)
- 36 スルーホール
- 36a ランド
- 48 開口
- 50 層間樹脂絶縁層
- 52 無電解めっき層
- 56 電解めっき層
- 58 導体回路(導体層)
- 60 バイアホール
- 80A、80B ビルドアップ配線層
- 150 層間樹脂絶縁層
- 158 導体回路(導体層)

【書類名】

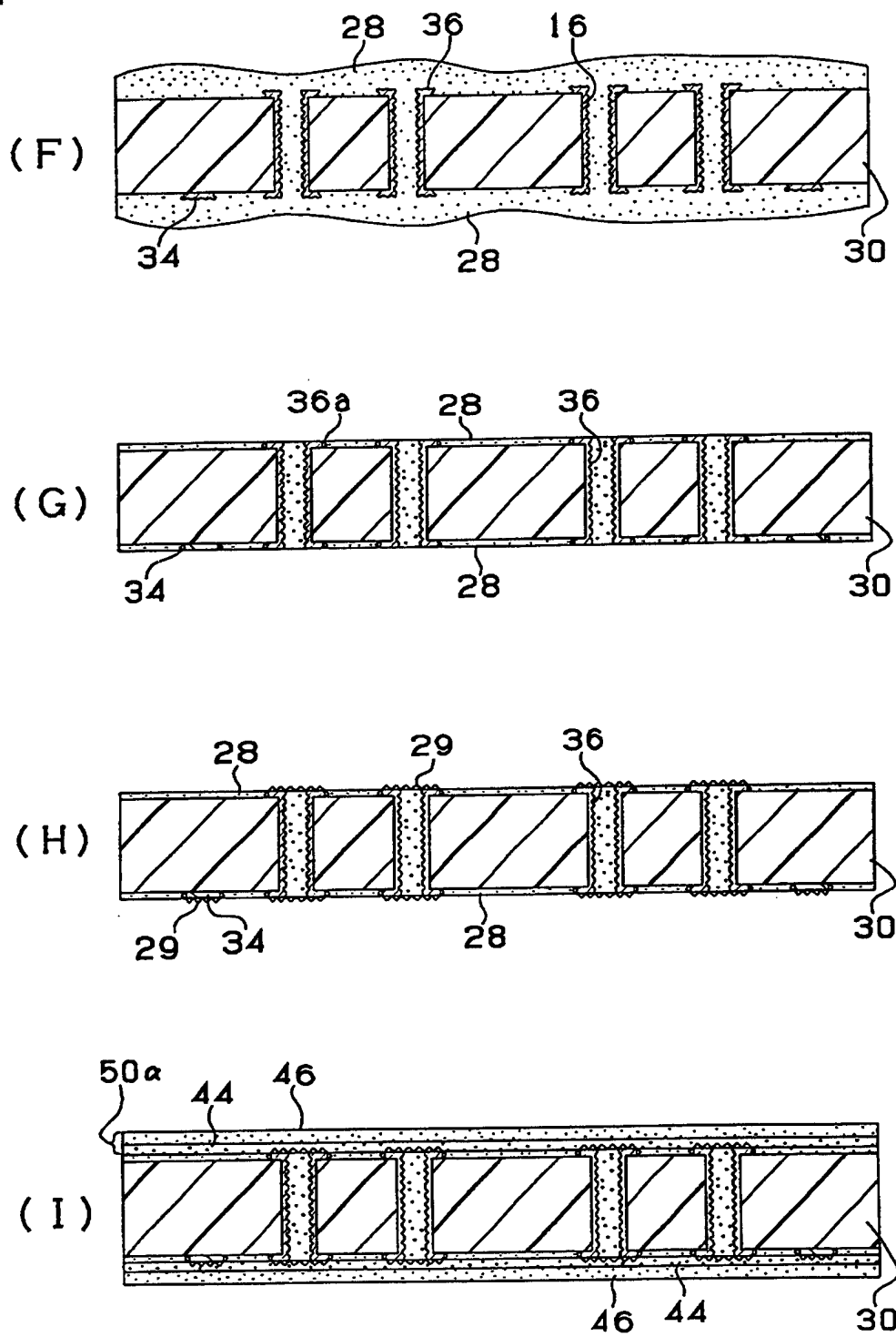
図面

【図 1】

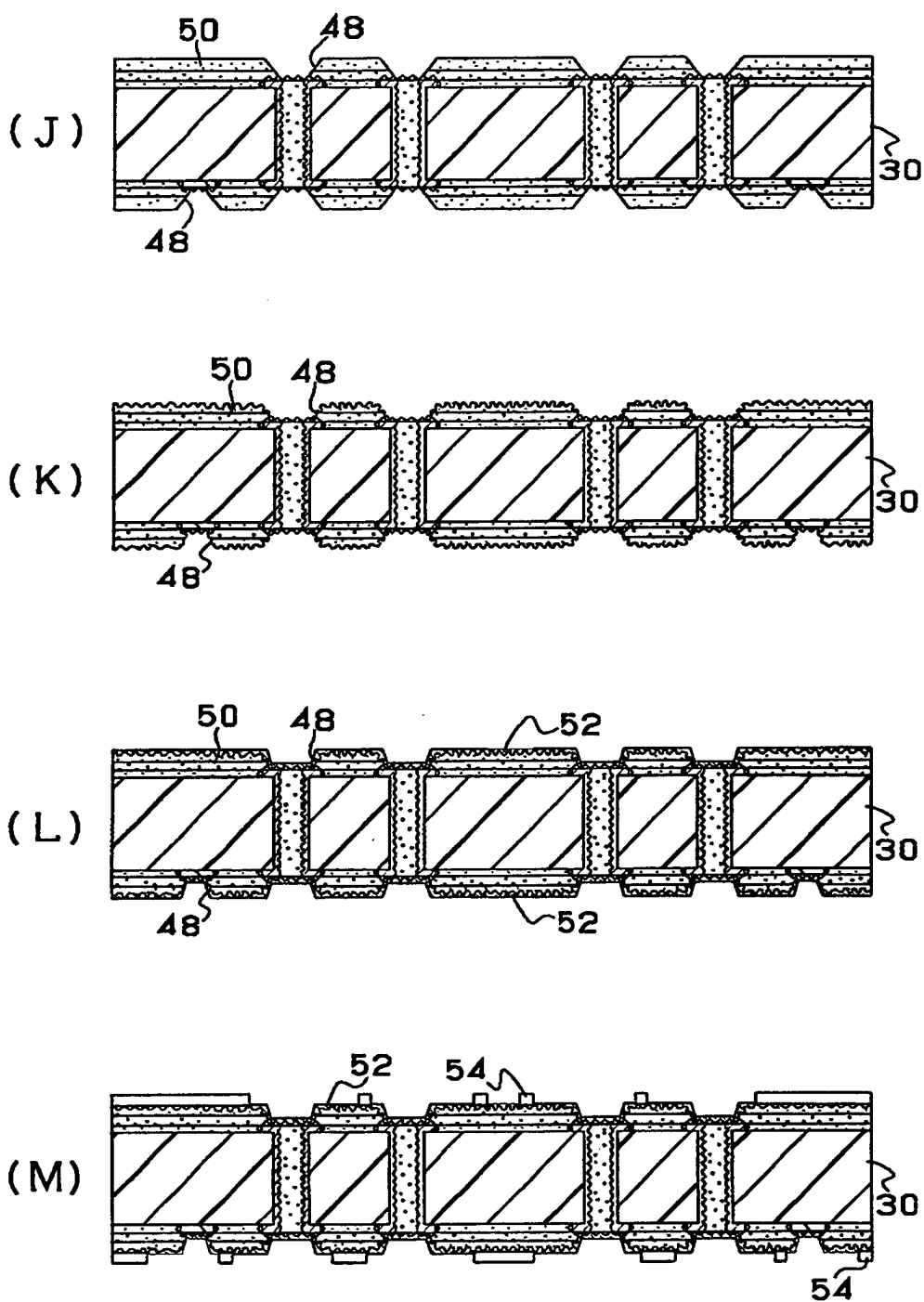




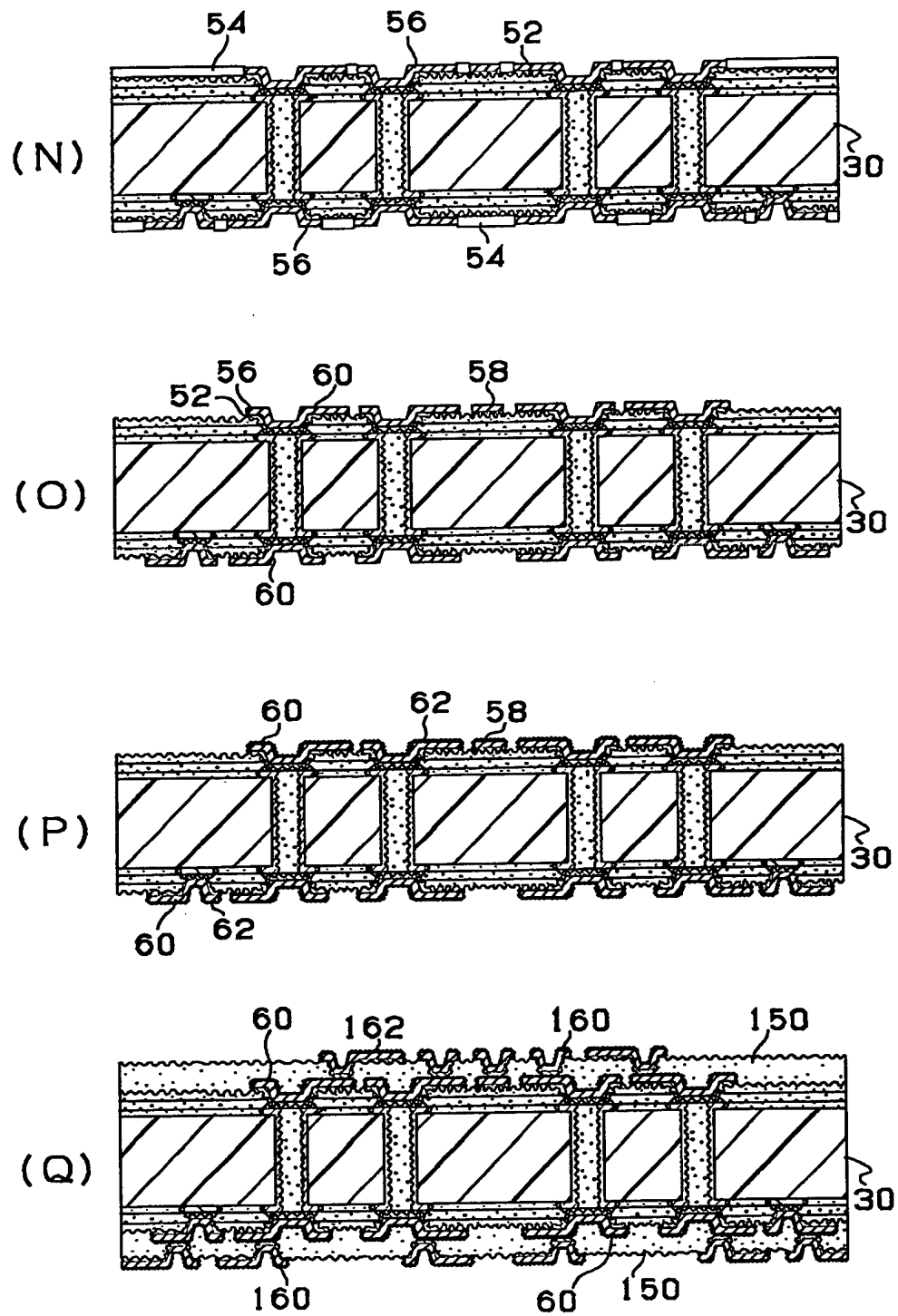
【図2】



【図 3】



【図4】

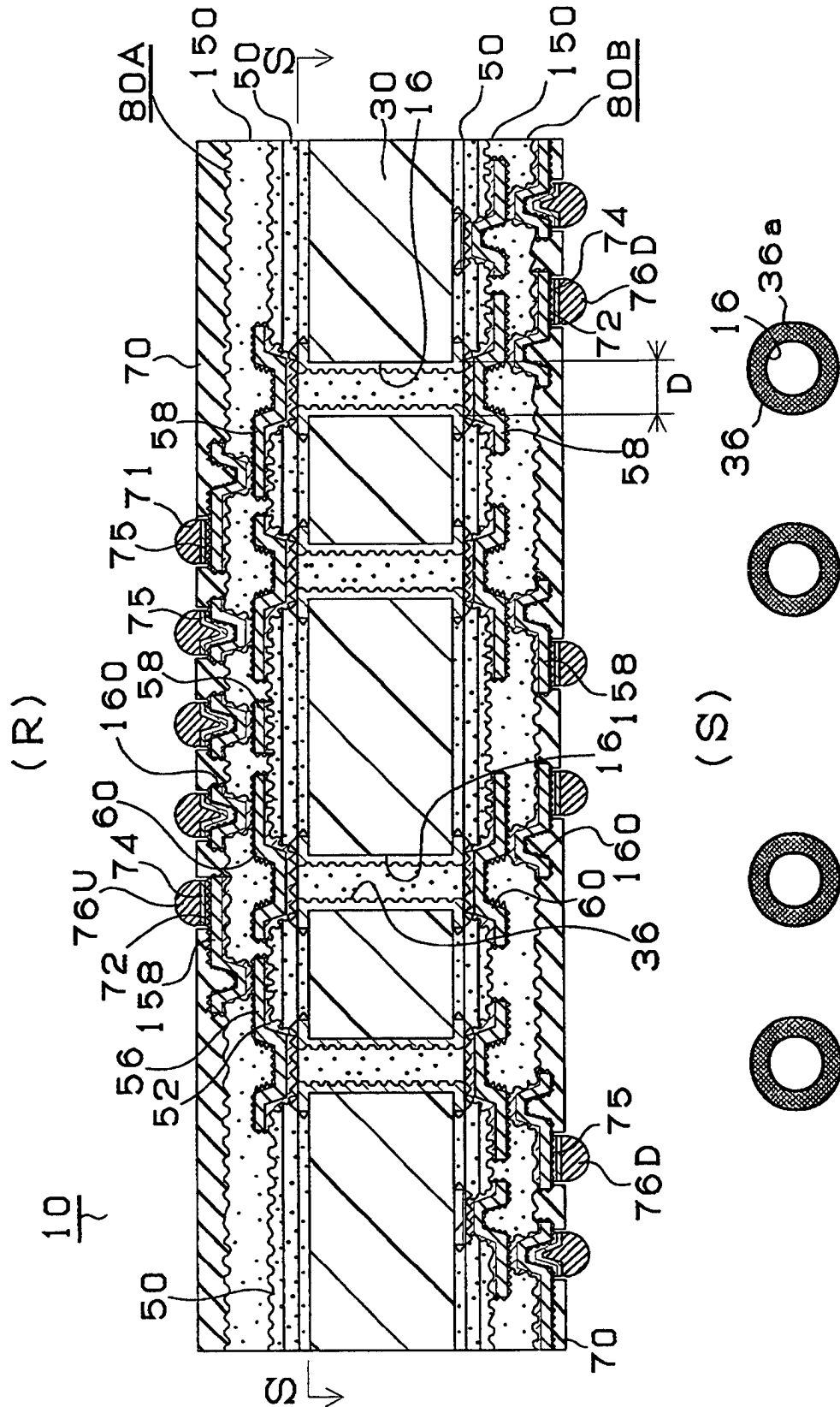


特平 10-2834



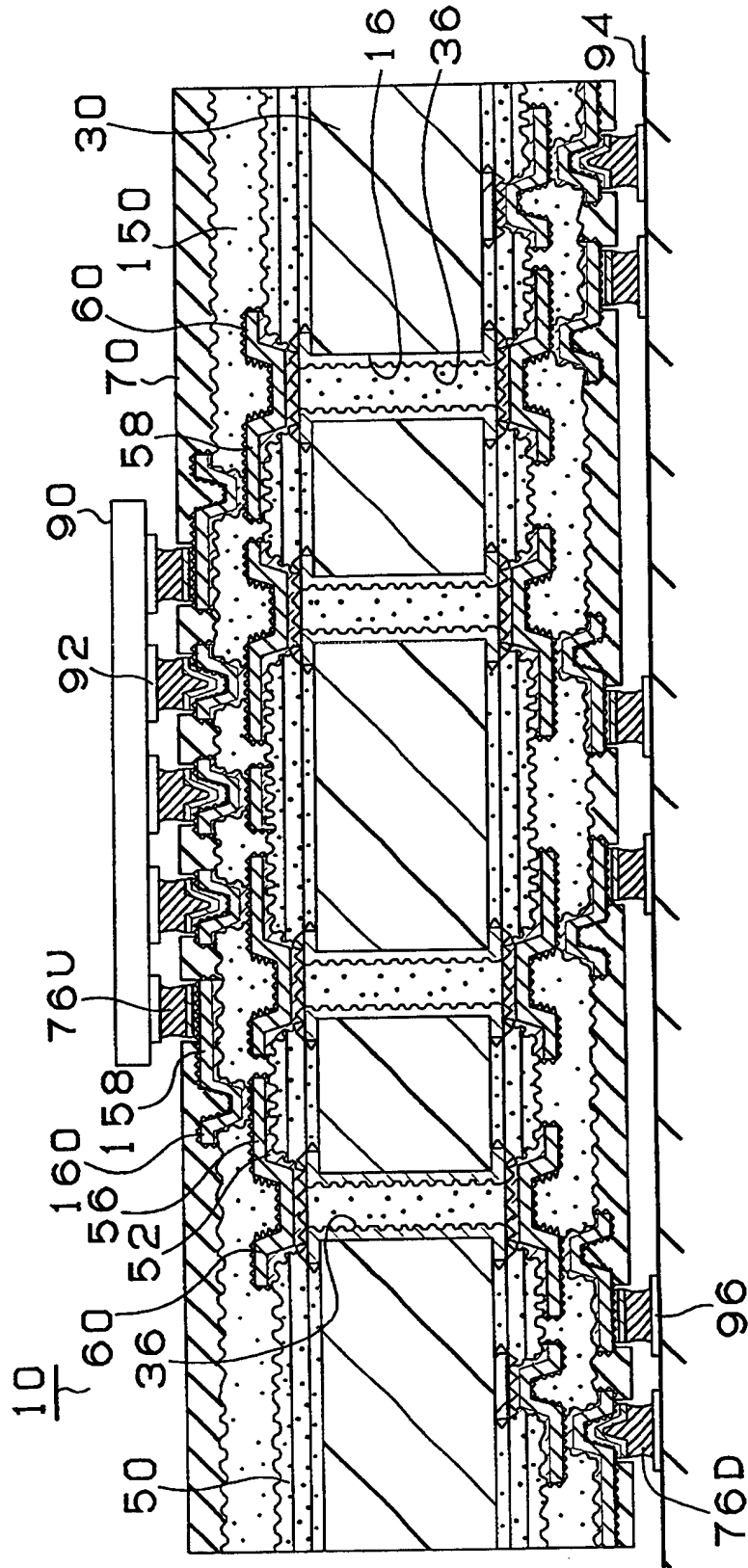
【図 5】



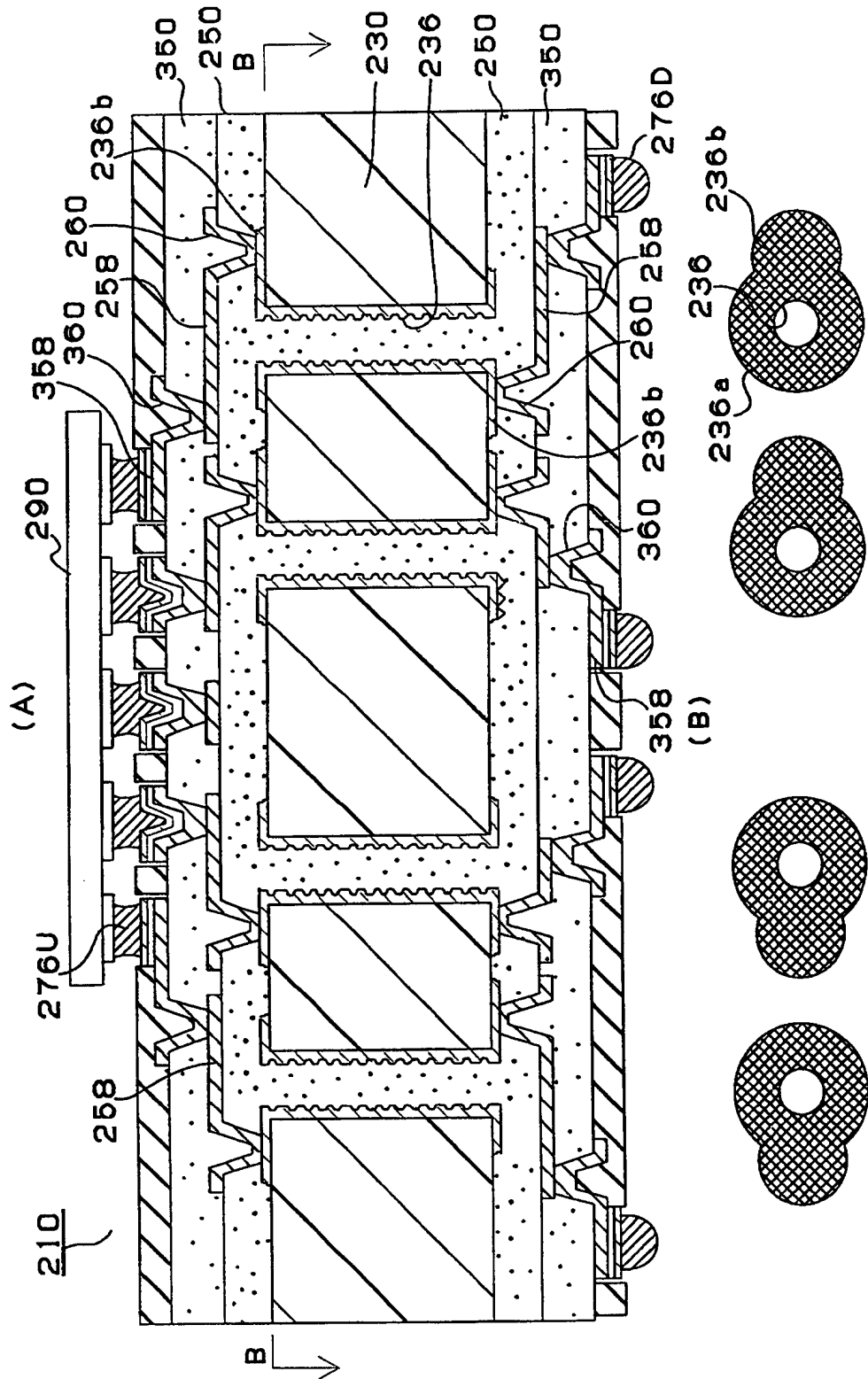


特平10-2834

【図6】



【图 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ビルドアップ層の層数を減らし得る多層ビルドアップ配線板を提供する。

【解決手段】 コア基板 30 に形成されたスルーホール 36 の通孔 16 を塞ぐようにバイアホール 60 が形成され、スルーホール 36 直上の領域を内層パッドとして機能せしめることでデッドスペースが無くなり、スルーホール 36 のランド 36a の形状を真円とすることができる。その結果、多層コア基板中に設けられるスルーホールの配置密度が向上し、コア基板の表側に形成されるビルドアップ配線層 80A と、裏側に形成されるビルドアップ配線層 80B とで、同じペースで配線を統合できるので、上層の多層配線層と下層の多層配線層との層数を等しくすることにより、層数を最小にできる。

【選択図】 図 5

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000158  
【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100095795  
【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井  
ビル4階 加藤田下特許事務所

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】 申請人

【識別番号】 100098567  
【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井  
ビル4階 加藤田下特許事務所

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
氏 名	イビデン株式会社